

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-156696

(43)Date of publication of application : 20.06.1995

(51)Int.Cl.

B60K 41/04
F02B 37/10
F02D 15/00
F02D 29/00
F02D 41/04

(21)Application number : 05-306777

(71)Applicant : MAZDA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 07.12.1993

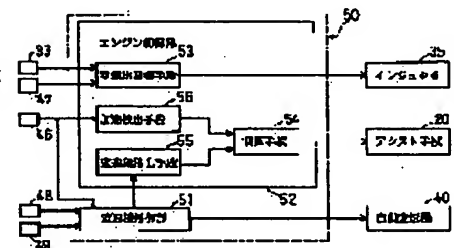
(72)Inventor : HITOMI MITSUO
IWATA NORIYUKI

(54) POWER UNIT FOR VEHICLE

(57)Abstract:

PURPOSE: To attain improving accelerating performance or the like without causing busy shifting an automatic transmission, in a power unit for a vehicle provided with an engine with exhaust turbosupercharger and the automatic transmission.

CONSTITUTION: An assist means 20 for assisting an exhaust turbosupercharger driven by energy, except exhaust energy, is provided relating to the exhaust turbo supercharger. Also by a control means 54 for receiving outputs of a speed change shift detecting means 55 and acceleration detecting means 56, by driving the assist means 20 only in an accelerating condition further with a speed change shift of an automatic transmission 40 in a high speed shift, at acceleration time in the high speed shift apt to lack horse power, supercharge action is improved to earn the horse power, so that accelerating performance can be improved even not by a shift down.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 01.11.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 27.08.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C): 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-156696

(43) 公開日 平成7年(1995)6月20日

(51) Int. Cl. °	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B60K 41/04				
F02B 37/10		A 9332-3G		
F02D 15/00		E		
29/00		H		
41/04	305	D 8011-3G		

審査請求 未請求 請求項の数6 OL (全8頁)

(21) 出願番号 特願平5-306777

(22) 出願日 平成5年(1993)12月7日

(71) 出願人 000003137

マツダ株式会社

広島県安芸郡府中町新地3番1号

(72) 発明者 人見 光夫

広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内

(72) 発明者 岩田 典之

広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内

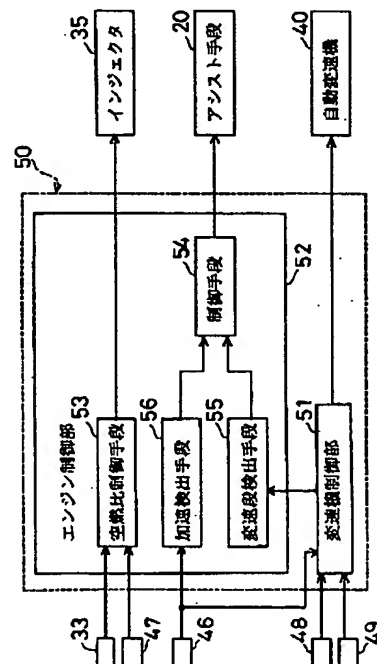
(74) 代理人 弁理士 小谷 悦司 (外3名)

(54) 【発明の名称】 車両のパワーユニット

(57) 【要約】

【目的】 排気ターボ過給機付エンジンと自動変速機とを備えた車両のパワーユニットにおいて、自動変速機のシフトピギーを招くことなく、加速性能等を良好にすることができるようにする。

【構成】 排気ターボ過給機に対して、排気エネルギー以外のエネルギーにより上記排気ターボ過給機の駆動を補助するアシスト手段20を設けるとともに、変速段検出手段55および加速検出手段56の出力を受ける制御手段54により、加速状態で、かつ上記自動変速機40の変速段が高速段にあるときにのみ上記アシスト手段20を駆動することにより、馬力が不足し易い高速段での加速時に、過給作用が高められて馬力が稼がれ、シフトダウンによらなくとも加速性能が高められるようにする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 排気エネルギーにより駆動されて吸気を過給する排気ターボ過給機を設けたエンジンと、複数の変速段を有する多段式の自動変速機とを備えた車両のパワーユニットであって、上記排気ターボ過給機に対して、排気エネルギー以外のエネルギーにより上記排気ターボ過給機の駆動を補助するアシスト手段を設けるとともに、上記自動変速機が最低速段以外の特定変速段にある場合においてエンジンの馬力を増大させることが要求される運転状態となったときに、上記アシスト手段を駆動する制御手段を設けたことを特徴とする車両のパワーユニット。

【請求項 2】 上記自動変速機の変速段状態を検出する変速段検出手段と、エンジンの加速状態を検出する加速検出手段とを設けるとともに、上記変速段検出手段および加速検出手段の出力に応じ、加速状態で、かつ上記自動変速機の変速段が高速段にあるときにのみ上記アシスト手段を駆動するように上記制御手段を構成したことを特徴とする請求項 1 記載の車両のパワーユニット。

【請求項 3】 上記自動変速機の特性を、高速段において低速高負荷域で平坦路のときの定常走行が行なわれるように設定したことを特徴とする請求項 2 記載の車両のパワーユニット。

【請求項 4】 エンジンの燃焼室に供給する混合気の空燃比を、少なくとも低速高負荷域で理論空燃比よりも大きい値に設定したことを特徴とする請求項 3 記載の車両のパワーユニット。

【請求項 5】 エンジンの燃焼室に供給する混合気の空燃比を、少なくとも低速高負荷域で理論空燃比に設定したことを特徴とする請求項 4 記載の車両のパワーユニット。

【請求項 6】 少なくとも低速高負荷域で有効圧縮比が膨張比よりも小さくなるようにエンジンの吸気弁閉時期を設定したことを特徴とする請求項 3 乃至 5 のいずれかに記載の車両のパワーユニット。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、排気ターボ過給機を設けたエンジンと自動変速機とからなる車両のパワーユニットに関するものである。

【0002】

【従来の技術】一般に車両のパワーユニットは、エンジンと変速機とを備えている。この車両のパワーユニットにおけるエンジンに、排気エネルギーにより駆動されて吸気を過給する排気ターボ過給機を設けることにより、出力の向上を図るようにしたものは一般に知られている。

【0003】また、上記排気ターボ過給機は排気エネルギーが小さい低速域等で十分な過給性能が得られにくいことから、例えば特公昭 59-51649 号公報に示さ

れるように、高圧オイルポンプから与えられる作動油のエネルギーによって排気ターボ過給機の駆動を補助するアシスト手段を設けたものも提案されている。この過給機は、アシスト手段として、排気タービンとコンプレッサとを連結するシャフトに取付けられた油圧タービンと、この油圧タービンに対して作動油を供給するための高圧オイルポンプとを備えるとともに、この高圧オイルポンプと上記油圧タービンとの間の作動油供給経路に、過給圧に応じて作動する制御弁を備えている。そして、過給圧が所定値より低いときに、アシスト手段を駆動し、つまり上記高圧オイルポンプからの作動油を上記油圧タービンに供給することにより、上記シャフトの回転を助勢して過給圧を高めるようになっている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記公報に示された排気ターボ過給機では過給圧が低いときにアシスト手段を駆動しているが、変速機に自動変速機を用いたパワーユニットにおいては、自動変速機の特性や走行状態との関係で次のような課題が残されていた。

【0005】すなわち、エンジンの馬力を増大させることが要求される運転状態となったとき、具体的にはアクセル操作によってエンジンが加速状態となったときに、自動変速機が低速段にあれば、エンジン回転数が比較的速度やかに上昇して、この回転数上昇により馬力が稼がれるので、排気ターボ過給機の過給性能が比較的低くても十分な加速性能が得られる。一方、自動変速機が高速段にある状態でエンジンが加速状態となったときには、排気ターボ過給機の過給性能が低いと、高速段のままでは十分に馬力を稼ぐことができない。

【0006】このように高速段での加速時に馬力が不足する場合に、シフトダウンが行なわれるように自動変速機の変速マップを設定しておいて、シフトダウンにより馬力を稼ぐようにすることが考えられる。しかし、高速段での加速時にその都度シフトダウンが行なわれると、変速段のシフトが著しく頻繁になる所謂シフトビジーを招き、運転者に変速ショック等による違和感を与えるとともに、自動変速機の制御性や信頼性にとっても好ましくない。

【0007】本発明は、上記の事情に鑑み、排気ターボ過給機付エンジンと自動変速機とを備えたものにおいて、自動変速機のシフトビジーを招くことなく、加速性能等を良好にすることができる車両のパワーユニットを提供することを目的とするものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明は、排気エネルギーにより駆動されて吸気を過給する排気ターボ過給機を設けたエンジンと、複数の変速段を有する多段式の自動変速機とを備えた車両のパワーユニットであって、上記排気ターボ過給機に対して、排気エネルギー以外のエネルギーにより上記排気タ

10

20

30

40

50

一ボ過給機の駆動を補助するアシスト手段を設けるとともに、上記自動変速機が最低速段特定変速段にある状態においてエンジンの馬力を増大させることが要求される運転状態となったときに、上記アシスト手段を駆動する制御手段を設けたものである。

【0009】この発明において、好ましくは、上記自動変速機の変速段状態を検出する変速段検出手段と、エンジンの加速状態を検出する加速検出手段とを設けるとともに、上記変速段検出手段および加速検出手段の出力に応じ、加速状態で、かつ上記自動変速機の変速段が高速段にあるときにのみ上記アシスト手段を駆動するように上記制御手段を構成する。

【0010】さらに、上記自動変速機の特性を、高速段において低速高負荷域で平坦路のときの定常走行が行なわれるように設定することが好ましい。

【0011】このように自動変速機の特性を設定する場合に、エンジンの燃焼室に供給する混合気の空燃比を、少なくとも低速高負荷域で理論空燃比よりも大きい値に設定することが効果的である。

【0012】あるいは、上記空燃比を、少なくとも低速高負荷域で理論空燃比に設定することも効果的である。

【0013】また、少なくとも低速高負荷域で有効圧縮比が膨張比よりも小さくなるようにエンジンの吸気弁閉時期を設定することが好ましい。

【0014】

【作用】本発明によると、上記自動変速機が特定変速段にある状態においてエンジンの馬力を増大させることが要求される運転状態となったときに、排気エネルギーによる排気ターボ過給機の駆動だけでは馬力が不足するような場合でも、上記アシスト手段の駆動によって過給作用が高められることにより、十分に馬力が稼がれる。そして、このようにすることで上記特定変速段において要求馬力が確保される場合に、自動変速機のシフトダウンが不要となり、シフトビジーが避けられる。

【0015】この発明において、とくに、加速状態で、かつ上記自動変速機の変速段が高速段にあるときにのみ上記アシスト手段を駆動するようにすると、馬力が不足し易い高速段での加速時に、過給作用が高められて馬力が稼がれる。従って、高速段での加速時にシフトダウンを必要とする場合が少なくなり、シフトビジーが避けられる。また、低速段での加速時にはエンジン回転数が比較的速やかに上昇することで馬力が稼がれることから、このような場合は上記アシスト手段の駆動が停止されることにより、アシスト手段がエンジンの駆動抵抗となることが避けられる。

【0016】上記自動変速機の特性を、高速段において低速高負荷域で平坦路のときの定常走行が行なわれるように設定すると、低速高負荷側の低燃費領域で運転されることが多くなって、燃費改善に有利となる。そしてこのように設定すると、高速段において低速高負荷域で定

常走行が行なわれている状態から加速が行なわれる場合も多くなり、この場合にその都度シフトダウンが行なわれればシフト頻度が著しく増大するが、このような事態が上記アシスト手段の駆動によって避けられる。

【0017】また、空燃比を少なくとも低速高負荷域で理論空燃比よりも大きい値（リーン）に設定すると、低燃費化に有利となり、しかも、高速段での加速時には上記アシスト手段が駆動することによりリーンバーン状態でも十分に馬力が増大される。

【0018】空燃比を少なくとも低速高負荷域で理論空燃比に設定すると、低速高負荷域で燃料を増量するような場合と比べてエミッションの向上および低燃費化に有利となり、かつ、このようにする場合も高速段での加速時には上記アシスト手段が駆動することにより十分に馬力が増大される。

【0019】また、少なくとも低速高負荷域で有効圧縮比が膨張比よりも小さくなるようにすると、低速高負荷域において、圧縮時の温度上昇が抑制されることにより耐ノック性が高められ、上記アシスト手段の駆動によって過給圧が高められた場合でも十分にノッキングが抑制される。

【0020】

【実施例】本発明の実施例を図面に基づいて説明する。図1は本発明の一実施例による車両のパワーユニットを概略的に示している。このパワーユニットにおけるエンジンは、エンジン本体1、吸気通路10、排気通路12等を有している。上記エンジン本体1は複数の気筒2を備え、その各気筒2の燃焼室3に吸気ポート4および排気ポート5が開口し、図示の例では2つの吸気ポート4と2つの排気ポート5が開口している。上記各吸気ポート4および各排気ポート5は吸気弁6および排気弁7によりそれぞれ開閉されるようになっている。上記吸気ポート4には吸気通路10の下流側の気筒別吸気通路11が接続され、排気ポート5には排気通路12の上流側の気筒別排気通路13が接続されている。

【0021】また、エンジンには排気ターボ過給機15が設けられている。この排気ターボ過給機15は、排気通路12に配置されたタービン16と、吸気通路10に配置されて、上記タービン16にシャフト18を介して連結されたコンプレッサ17とを備え、排気エネルギーにより駆動されてタービン16が回転し、これに連動してコンプレッサ17が回転することにより吸気を過給するようになっている。

【0022】上記排気ターボ過給機15に対し、排気エネルギー以外のエネルギーにより上記排気ターボ過給機15の駆動を補助するアシスト手段20が設けられている。当実施例においてこのアシスト手段20は、油圧によるエネルギーを排気ターボ過給機15のシャフト18に与えるための油圧タービン21を備え、この油圧タービン21に作動油が噴射供給されるようになっている。

10

20

30

40

50

すなわち、図2にも示すように、排気ターボ過給機15のハウジング19内において上記シャフト18に油圧タービン21が取り付けられるとともに、上記ハウジング19には、上記油圧タービン21に向けて作動油を噴射する作動油噴射ノズル22と、ハウジング19内のオイルを排出する排出ポート23とが設けられている。

【0023】上記作動油噴射ノズル22および排出ポート23は、図1中に示した作動油供給通路24およびオイル戻し通路25に接続されている。上記作動油供給通路24は、エンジンにより駆動されて高圧のオイルを吐出するオイルポンプ26に、制御弁27を介して接続されている。この制御弁27は、オイルポンプ26から吐出されたオイルを上記作動油供給通路24に送る状態と図外のリリーフ通路に逃がす状態とに切り換え可能とされ、制御信号に応じて作動するようになっている。

【0024】図1において、上記吸気通路10におけるコンプレッサ17の下流には、過給気を冷却するインタークーラ31が設けられている。さらに吸気通路10には、エアクリーナ32、吸気流量を検出するエアフローメータ33、アクセル操作等に応じて吸気流量を調節するスロットル弁34、燃料を噴射供給するインジェクタ35等が配設されている。

【0025】また、上記エンジンの出力軸には、多段式の自動変速機40が接続されており、この自動変速機40の出力側に終減速機43が接続され、この終減速機43に車軸44を介して車輪45が連結されている。

【0026】上記自動変速機40は、トルクコンバータ41と、その出力側に設けられた変速装置42とを備えている。上記変速装置42は、ラビニヨ型等の遊星歯車機構と、各種のクラッチ、ブレーキ等の摩擦要素とを有している。そして、上記摩擦要素に対する油圧の給排に応じた摩擦要素の締結、開放により段階的に変速比が変えられて、例えば前進4段、後進1段の変速段が得られるようになっている。なお、このような多段式の自動変速機は従来から知られているものであるため、上記変速装置42等の詳細についての図示および説明は省略する。

【0027】上記自動変速機40およびエンジンの制御はコントロールユニット(ECU)50により行なわれる。上記コントロールユニット50には、上記エアフローメータ33、スロットル弁の開度を検出するスロットル開度センサ46、エンジン回転数を検出するエンジン回転数センサ47、車速を検出する車速センサ48、自動変速機40のレンジを検出するインヒビタスイッチ49等からの信号が入力されている。

【0028】上記コントロールユニット50は、図3に示すように、変速機制御部51およびエンジン制御部52を有している。変速機制御部51は、スロットル開度センサ46、車速センサ48、インヒビタスイッチ49等の信号を受け、車両の運転状態(スロットル開度およ

び車速等)を予め定められた変速マップと照合することで変速段を決定して、その変速段となるように自動変速機40を制御する。

【0029】上記エンジン制御部52は、吸入空気量およびエンジン回転数等に応じてインジェクタ35からの燃料噴射量を制御することにより空燃比を予め設定された値となるように制御する空燃比制御手段53を有するとともに、上記アシスト手段20の制御を行なう制御手段54を有している。この制御手段54は、上記自動変速機40が特定変速段にある場合においてエンジンの馬力を増大させることが要求される運転状態になったときに、上記アシスト手段20を駆動する。具体的には、エンジン制御部52に含まれる変速段検出手段55および加速検出手段56の出力に応じ、加速状態で、かつ上記自動変速機40の変速段が高速段(前進4段の自動変速機にあっては4速)にあるときにのみ上記アシスト手段20を駆動するように、上記制御手段54が構成されている。

【0030】上記変速段検出手段55は、変速機制御部51からの情報に基づき、自動変速機40がどの変速段にあるかという変速段状態を検出する。また、加速検出手段56は、例えばスロットル開度センサ46によって検出されるスロットル開度の変化率を演算し、この変化率が所定値以上となる加速状態を検出する。

【0031】上記制御手段54等によるアシスト手段20の制御をフローチャートで示すと、図4のようになる。すなわち、ステップS1で自動変速機40の変速段およびスロットル開度 θ が読み込まれ、ステップS2で変速段が4速か否かが判定され、その判定がYESであれば、ステップS3でスロットル開度変化率 $d\theta/dt$ が所定値 α 以上か否かが判定される。そして、上記ステップS2およびステップS3がともにYESのときはアシスト手段20が駆動され(ステップS4)、それ以外のときはアシスト手段20が停止される(ステップS5)。

【0032】また、上記パワーユニットにおけるエンジンおよび自動変速機40は、次のような設定となっている。

【0033】エンジンの空燃比は、とくに燃費改善に重点をおく設定としては、少なくとも低速高負荷域(低速域の過給域)で、理論空燃比よりも大きい値に設定され、好ましくは $A/F > 17$ に設定される。なお、空燃比はエンジンの全運転域で理論空燃比よりも大きい値に設定してもよく、また高回転高負荷域では理論空燃比もしくはそれ以下に設定して、それ以外の領域で理論空燃比よりも大きい値に設定してもよい。

【0034】また、有効圧縮比が膨張比よりも小さくなるように吸気弁閉時期が設定される。例えば図5に示すごとく、膨張比が略幾何学的圧縮比となるように排気弁は下死点付近で開き、上死点付近で閉じるように設定さ

れる一方、吸気弁は上死点付近で開いて下死点よりもある程度以上遅い時期に閉じるように設定され、具体的には、1mmリフト時をもって定義した吸気弁閉時期ICがクランク角で下死点後50°以上に遅く設定される。

【0035】当実施例では吸・排気弁の開閉タイミングを固定としているが、吸気弁もしくは吸・排気弁の双方に対してその開閉タイミングを変更可能とするバルブタイミング可変機構を設け、少なくとも上記低速高負荷過給域における低速域で有効圧縮比が膨張比よりも小さくなるようにしつつ、運転状態に応じて上記開閉タイミングを制御してもよい。また、有効圧縮比が膨張比よりも小さくなるような設定としては、吸気弁閉時期を下死点よりも早い時期に設定するようにしてもよい。

【0036】なお、膨張比を稼ぐために、エンジンの幾何学的圧縮比は一般の過給エンジン（8.5以下）と比べて大きくして、9以上の高圧縮比とすることが好ましい。

【0037】一方、自動変速機40の特性は、高速段において上記低速高負荷域で平坦路のときの定常走行状態が得られるように設定される。つまり、後に詳述するような図6に示す運転状態のマップにおいて、低速高負荷側の低燃費領域を通るラインA（太い実線で示したライン）が4速（高速段）での定常走行ラインとなるように、自動変速機40の4速のギヤ比が設定されるとともに、このラインA上の低速高負荷域において4速での定常走行が実現されるように、変速マップが設定されている。

【0038】なお、低速高負荷域とは、具体的には、エンジン回転数が少なくとも3000rpm（定格回転数の1/2）以下で、かつ、上記アシスト手段20を駆動させなかったときの全開トルクの1/2のトルクとなる負荷以上にエンジン負荷が高い領域をいう。

【0039】以上のような当実施例のパワーユニットによると、自動変速機40が高速段にある状態で、スロットル開度変化率が所定値以上の加速状態となった時には、ターボ過給機15に対して設けられたアシスト手段20が駆動される。つまり、上記制御弁27が作動油供給状態に切換えられ、オイルポンプ26から作動油供給通路24を経て作動油噴射ノズル22に送られた高圧の作動油が油圧タービン21に向けて噴射され、そのエネルギーが排気ターボ過給機15のシャフト18に与えられる。これにより排気ターボ過給機15の駆動が助勢され、排気エネルギーが比較的小さい低速域でも、上記アシスト手段20によって過給圧が充分に高められる。

【0040】従って、自動変速機40が高速段にある状態での加速時に、排気ターボ過給機15の駆動が上記アシスト手段20による過給助勢作用でトルクが高められ、充分な加速性能が得られる。このため、シフトダウンによりトルク不足を補うことが必要となる場合が少なくなり、シフトビジーが避けられる。

【0041】とくに当実施例では、自動変速機40の特性を高速段において低速高負荷域で平坦路のときの定常走行が行なわれるように設定することにより燃費を改善しつつ、このような条件下でもシフトビジーを招くことなく加速性能を確保する作用が得られるもので、この作用を、図6を参照しつつ説明する。

【0042】図6は、正味燃費率の等燃費率ライン（細い実線で示す多数の曲線）と、等馬力ライン（破線で示す多数の曲線）と、上記のように自動変速機40の特性を設定した場合の高速段での定常走行ライン（太い実線）Aと、従来の一般的な自動変速機の設定による高速段での定常走行ライン（一点鎖線）Bとを示している。

【0043】この図中に示すように、正味燃費率は、低速域における高負荷側の領域で最小値 b_{min} となる。とくにターボ過給機15による過給が行なわれつつ、リーンバーン（空燃比が理論空燃比より大）とされることにより、低速高負荷域の燃費がより一層低くなる。すなわち、図示燃費率（ピストンに対する仕事の燃費率）を b_i 、平均有効圧力を P_e 、摩擦損失平均有効圧力（ピストン等の摺動部分の摩擦や各種補機の駆動等による損失分の平均有効圧力）を P_f とすると、エンジンの正味燃費率 b_e は、

【0044】

$$【数1】 b_e = \{ (P_e + P_f) / P_e \} \times b_i$$

となり、過給を行ないつつリーンバーンとすると、この式中の平均有効圧力 P_e は大きく、図示燃費率 b_i は小さくなり、かつ、機械式過給機などと比べて低抵抗の排気ターボ過給機15を用いることで摩擦損失平均有効圧力 P_f が小さく保たれることから、正味燃費率 b_e が低減されることとなる。

【0045】また、従来の一般的な自動変速機の特性によると、定常走行ラインBが最適燃費領域から大きくかけ離れた運転領域を通るのに対し、当実施例のような自動変速機40の特性によると、定常走行ラインAが低速高負荷側の低燃費領域を通ることにより、この領域での運転の機会が多くなる。これにより、燃費が大幅に改善されることとなる。

【0046】ところで、自動変速機40の特性が当実施例のような設定となっていると、馬力余裕量（定常走行状態から最高トルクまでの馬力増加量）の面では不利となる。つまり、図6中に示すように、低速域において或る馬力で高速段による定常走行が行なわれている状態から加速操作が行なわれたときに、排気ターボ過給機15による過給だけでは、自動変速機40の特性が当実施例のように設定されている場合の馬力余裕量 P_1 が、従来の一般的な自動変速機40の特性による場合の馬力余裕量 P_2 と比べて小さくなる。また、このように高速段で馬力余裕量 P_1 が小さい場合に、シフトダウンを行えば馬力を稼ぐことができるが、シフトビジーを招く。

【0047】これに対し、高速段にある場合の加速時に

上記アシスト手段20が駆動されると、二点鎖線のように低速域の最高トルクが高められることから、高速段のままでも充分な馬力余裕量P3が得られ、良好な加速性能が確保されることとなる。

【0048】この場合に、少なくとも低速高負荷域で有効圧縮比が膨張比よりも小さくなるように吸気弁閉時期が設定されていると、圧縮時の温度上昇が抑制されることによりノッキングが防止され、とくに上記アシスト手段20の駆動によって過給圧が高められたときにも耐ノック性が確保される。

【0049】また、当実施例において上記アシスト手段20が駆動されるのは、加速時で、かつ自動変速機40が高速段にある場合のみであって、それ以外はアシスト手段20の駆動が停止されることにより、燃費および走行性が良好に保たれる。つまり、自動変速機40が低速段にある場合は、加速時に比較的速やかにエンジン回転数が上昇することで馬力が稼がれ、このような場合にアシスト手段20が駆動されれば、これがエンジンの駆動抵抗となることにより、却って加速性が悪化し、燃費も悪くなる。そこで、加速時であっても低速段ではアシスト手段20の駆動が停止される。

【0050】なお、本発明のパワーユニットの具体的構造は上記実施例に限定されず、種々変更可能であり、以下に変形例を説明する。

【0051】上記実施例では自動変速機40の最高速段である4速においてのみ加速時にアシスト手段20を駆動しているが、これに加えて3速等でも加速性能向上に有効であればアシスト手段20を駆動するようにしてもよい。ただし、少なくとも最低速段(1速)ではアシスト手段の駆動を停止する。

【0052】また、上記実施例では混合気の空燃比を少なくとも低速高負荷域で理論空燃比よりも大きくしているが、空燃比を少なくとも低速高負荷域で理論空燃比に設定し、例えば全運転域で理論空燃比に設定するようにしてもよい。この場合、排気通路には三元触媒を設けておく。

【0053】このように少なくとも低速高負荷域で理論空燃比に設定すると、高負荷域で燃料を増量してリッチ状態とするような場合と比べ、燃費が低減されるとともに、HC、CO等の排出量が少なくなり、さらに上記三元触媒の浄化率が理論空燃比で高められることから、エミッションが向上される。そして、このように低速高負荷域で理論空燃比とされ、あるいは上記実施例のようにリーンとされていても、高速段での加速時にはアシスト手段の駆動によって十分にトルクが高められる。

【0054】また、排気ターボ過給機15の駆動を補助するアシスト手段は、例えば図7に示すようなもの、あるいは図8に示すようなものでもよい。

【0055】すなわち、図7に示す実施例では、吸気通路10における排気ターボ過給機15のコンプレッサ1

7の下流に、電磁クラッチ(図示せず)を介してエンジン出力軸に連結された機械式過給機60が設けられるとともに、この機械式過給機60をバイパスするバイパス通路61と、このバイパス通路61を開閉する開閉弁62が設けられており、上記機械式過給機60によってアシスト手段が構成されている。そして、図外のコントロールユニットにより、所定時(高速段での加速時)には、上記電磁クラッチがONとされて機械式過給機60が駆動されるとともに上記開閉弁62が閉じられ、所定時以外は電磁クラッチがOFFとされて機械式過給機60の駆動が停止されるとともに上記開閉弁62が開かれるようになっている。

【0056】図8に示す実施例では、排気ターボ過給機15のシャフトに対して電磁エネルギーを与える電磁式アシスト手段70が設けられ、図外のコントロールユニットにより、所定時にはこの電磁式アシスト手段70に通電され、所定時以外は電磁式アシスト手段70への通電が遮断されるようになっている。

【0057】

【発明の効果】本発明は、排気ターボ過給機に対して、排気エネルギー以外のエネルギーにより上記排気ターボ過給機の駆動を補助するアシスト手段を設けるとともに、自動変速機が最低速段以外の特定変速段にある状態においてエンジンの馬力を増大させることが要求される運転状態となったときに、上記アシスト手段を駆動するようにしている(請求項1)ため、上記特定変速段で、排気エネルギーによる排気ターボ過給機の駆動だけでは馬力が不足するような場合でも、上記アシスト手段の駆動によって過給作用が高められることにより、十分に馬力を稼ぐことができる。従って、自動変速機のシフトダウンによって馬力を稼ぐことが必要となる場合を少なくして、シフトビジーを防止することができる。しかも、上記特定変速段で馬力の増大が要求される運転状態に限って上記アシスト手段を駆動し、それ以外は低抵抗のターボ過給機のみで過給を行なうようにしているため、燃費を改善することができる。

【0058】この発明において、とくに請求項2に記載のように、加速状態で、かつ上記自動変速機の変速段が高速段にあるときにのみ上記アシスト手段を駆動するようにすると、馬力が不足し易い高速段での加速時に、過給作用が高められて馬力が稼がれることにより、高速段での加速時にシフトダウンを必要とする場合が少なくなって、効果的にシフトビジーを防止することができる。一方、エンジン回転数が比較的速やかに上昇する低速段での加速時には、上記アシスト手段の駆動を停止することにより、アシスト手段がエンジンの駆動抵抗となることをさけて加速性を良好に保つとともに、燃費を改善することができる。

【0059】さらに、上記請求項2の構成に加えて請求項3に記載のように、上記自動変速機の特性を、高速段

10

20

30

40

50

において低速高負荷域で平坦路のときの定常走行が行なわれるように設定すると、低燃費領域が多用されるようになることによって燃費をより一層改善することができ、かつ、このような自動変速機の設定によっても、高速段での加速時にアシスト手段を駆動することにより、シフトビジーを防止しつつ、加速性能を良好にすることができる。

【0060】さらに、請求項4に記載のように、空燃比を、少なくとも低速高負荷域で理論空燃比よりも大きい値に設定すると、燃費改善効果を高めることができ、また、請求項5に記載のように、空燃比を、少なくとも低速高負荷域で理論空燃比に設定すると、エミッションを向上することができる。そして、このように空燃比を低速高負荷域で理論空燃比またはこれより大きい値としても、高速域での加速時には上記アシスト手段の駆動によりトルクが充分に高められて、上述の効果が得られる。

【0061】また、請求項6に記載のように、少なくとも低速高負荷域で有効圧縮比が膨張比よりも小さくなるようにエンジンの吸気弁閉時期を設定すると、低速高負荷域で過給圧が高められたときにも充分に耐ノック性を確保することができ、高速段での加速時にアシスト手段の駆動によるトルクアップを効果的に行なうことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例によるパワーユニットの全体構造の概略図である。

【図2】アシスト手段の構造を示す断面図である。

【図3】コントロールユニットの構成を示す機能ブロック図である。

【図4】アシスト手段の制御を示すフローチャートである。

【図5】バルブタイミングを示す説明図である。

【図6】定常走行ライン、等燃費ラインおよび等馬力ラインを示す図である。

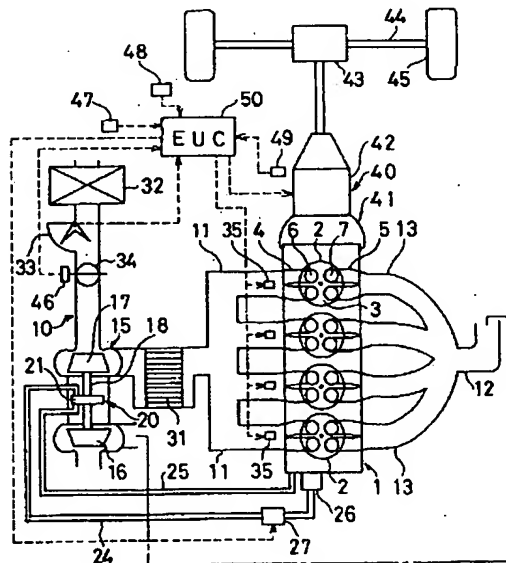
【図7】アシスト手段の別の例を示す概略図である。

【図8】アシスト手段のさらに別の例を示す概略図である。

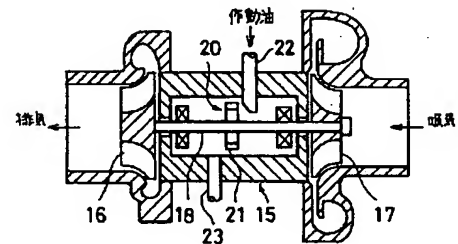
【符号の説明】

- 1 エンジン本体
- 15 排気ターボ過給機
- 20 アシスト手段
- 40 自動変速機
- 50 コントロールユニット
- 54 制御手段
- 55 変速段検出手段
- 56 加速検出手段

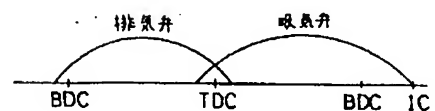
【図1】



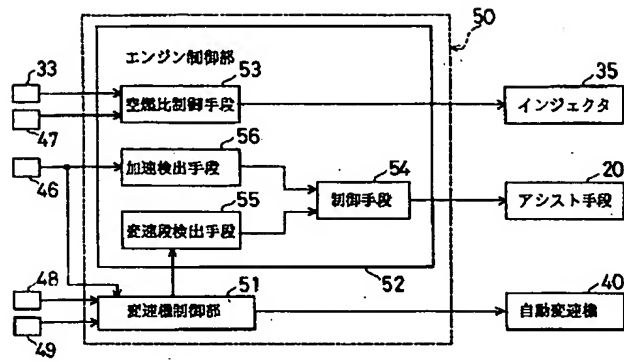
【図2】



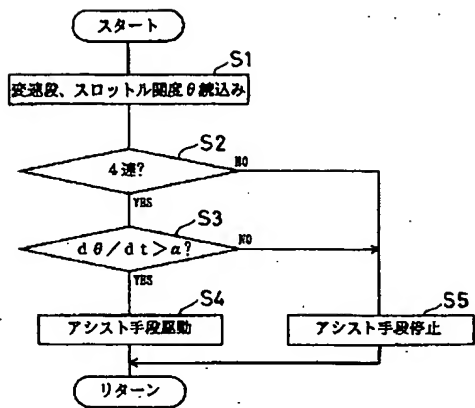
【図5】



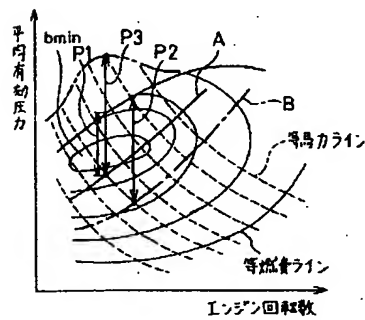
【図 3】



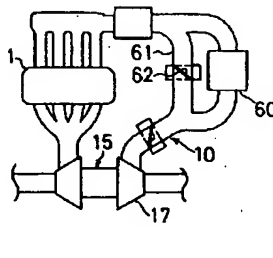
【図 4】



【図 6】



【図 7】



【図 8】

